

2340

BEST AVAILABLE COPY

735092

## DESCRIPTION

Jointe à une demande de

# BREVET BELGE

déposée par la société dite :

LA SOUDURE ELECTRIQUE AUTOGENE, PROCEDES ARCOS

ayant pour objet : " Procédé cyclo-mécanique de revêtements  
par projections. "

- - - - -

QUALIFICATION proposée : Brevet d'invention, sans priorité

Demande déposée aux Etats-Unis le 11.6.68 sous le n° 736.204,  
non encore accordée à ce jour.

BAD ORIGINAL.



705092

T.144-Col/Thir/Colleo

La présente invention se rapporte à des méthodes et des appareils utilisés pour déplacer un substratum et/ou des moyens de projection par rapport l'un à l'autre afin d'appliquer un revêtement sur une surface du substratum qui n'est  
5 ni tout à fait cylindrique, ni continue.

L'invention concerne un procédé et des moyens mécaniques d'étendre les possibilités de réalisation des opérations de projection des têtes de projections connues telles que  
10 pistolets de projection à la flamme; torches plasma, pistolets de projection à l'arc électrique au moyen de fils ou autres moyens similaires.

Un but de l'invention est d'obtenir des épaisseurs plus uniformes, une intégration plus parfaite du revêtement  
15 obtenu par projection et la liaison de la couche de revêtement projeté la plus adhérente grâce au système d'action mécanique exercée sur les têtes de projection permettant d'obtenir dans les meilleures conditions des projections satisfaisantes et d'éviter les difficultés inhérentes à la projection manuelle.

Un autre but des opérations de projection à la chaleur où existe une différence substantielle de température entre celle du substratum et celle des dépôts obtenus par projection, soit jusqu'à 260°C ou plus, est d'éviter le chauffage excessif du substratum malgré le chauffage des particules provoqué par l'impact de celles-ci sur la surface du substratum.  
25 Cela signifie pratiquement que l'opération de projection ne doit ralentir sur aucune des zones restreintes de revêtement mais doit passer immédiatement à un endroit froid et ne doit revenir plus tard à ou près du premier endroit que s'il est refroidi à  
30 la température ambiante ou à peu près.

Un autre but est de permettre à la matière obtenue par projection à la chaleur d'adhérer convenablement sur un substratum en réalisant partout entre une passe de projection locale et la suivante qui l'avoisinne, le refroidissement en le même laps de temps.

Un autre but est de prévoir sur tout le substratum un dépôt d'épaisseur uniforme en contrôlant étroitement le recouvrement d'une passe de projection sur la précédente et en maintenant un espace constant entre les passes adjacentes.

D'autres buts apparaîtront dans la spécification et les revendications.

Par têtes de projections ou moyens de projections auxquels on se référera ici, on entend indiquer des atomiseurs qui sont bien connus en eux-mêmes et qui peuvent déposer des poudres, des solides pulvérisés ou des matières liquides, métalliques ou non métalliques sous la pression des forces d'éjection du gaz vers une surface de base ou un substratum de matières solides, auquel les particules se heurtent et adhèrent pour former une couche ou un revêtement permanent.

Après que, à l'origine, la technique de projection ait été appliquée aux travaux de peinture, elle a été largement utilisée dans les applications des particules métalliques et non métalliques qui sont amenées à très haute température, à l'état généralement fondu ou surchauffé, juste avant que le gaz d'éjection ne les fasse entrer en collision avec le substratum. La source de chaleur peut être la flamme de gaz inflammable ou l'arc électrique. Lorsque l'arc est constricté par la configuration de l'électrode et des gaz comprimés qui l'entourent; il se transforme en un courant ionisé de gaz connu sous le nom de plasma à température extrêmement élevée, susceptible de fondre des matériaux réfrac-

taires qui peuvent être non métalliques, comme l'alumine, la magnésite, la zircone et d'autres oxydes, mais qui peuvent être aussi des métaux comme le nickel, le chrome, le tungstène, le tantale et d'autres métaux appropriés à la protection de la matière de base ou du substratum, contre la corrosion à haute température en service normal comme dans les turbines à jets ou à gaz, dans des parties de fours ou de machines.

D'autres dispositifs de projections sont également applicables à l'invention et, par exemple, la torche de projection désignée "à l'arc électrique par fil" dans laquelle les fils métalliques sont amenés en continu vers un point déterminé de contact où ils sont fondus sous l'action de l'arc électrique. Le métal fondu est alors atomisé et lancé vers le substratum sous la puissance d'un jet de gaz ou d'air.

On a choisi d'illustrer par des dessins quelques exemples seulement de nombreuses réalisations dans lesquelles l'invention peut être reconnue, les formes représentées ayant été choisies en fonction de la commodité de l'illustration, de la façon dont l'opération s'exécute avec satisfaction et en vue de faire la démonstration précise des principes qu'ils comportent.

La figure 1 est une vue schématique en plan représentant les mouvements utilisés dans l'état de la technique pour "balayer" un substratum au moyen de têtes de projection.

La figure 2 est une vue schématique en plan représentant le trajet de la tête de projection par rapport au substratum dans l'état de la technique suivant la figure 1.

La figure 3 est une vue schématique en plan représentant le mouvement.

La figure 4 est une vue schématique en plan similaire à la figure 2, représentant les trajets de la tête de projection par rapport au substratum dans l'invention.

La figure 5 est une coupe verticale d'une installation de projection de la présente invention représentant la disposition des organes de connexions comme la gaine et les câbles électriques dans un exemple de l'invention.

5 La figure 6 est une vue schématique en plan selon la présente invention représentant une autre manière de résoudre le problème de la torsion des organes d'alimentation connectés tels que gaine et câbles électriques.

10 La figure 7 est une coupe verticale schématique à travers un tambour, de la figure 6, représentant un montage sur la chaîne des moyens de projections et l'aménagement d'un pignon pour détordre les organes de connexions aux moyens de projections.

La figure 8 est une vue en perspective schématique du mécanisme représenté aux figures 6 et 7.

15 La figure 9 est une coupe schématique à travers le substratum représentant l'orientation des différentes passes de projections.

20 La figure 10 est une vue en perspective représentant une modification de l'appareil pour la réalisation du procédé de l'invention dans laquelle le substratum est stationnaire, et le mécanisme de réalisation de la projection se déplace le long et à travers du substratum de la manière précédemment décrite.

25 L'état de la technique nous apprend qu'il a parfois été très facile d'atteindre les objectifs de l'invention lorsque la surface du substratum est cylindrique. D'après cela, si un objet cylindrique tourne lentement à vitesse constante autour de son axe principal, et si le pistolet de projection dirigé vers la surface cylindrique se déplace régulièrement en parallèle à l'axe cylindrique, le trajet de la projection est une hélice qui  
30 donne lieu à une épaisseur de revêtement uniforme étant donné que

73500

la distance entre les spires de l'hélice est partout constante. Cependant même dans ce cas, l'uniformité de la chaleur ne peut pas toujours être obtenue à moins que le cylindre tourne suffisamment lentement que pour être refroidi après une seule rotation, de telle sorte que le nouveau tour de projection rencontrera le dépôt précédent après seulement qu'il aura été refroidi approximativement à la température ambiante.

La présente invention se rapporte tout particulièrement à des perfectionnement de la technique de dépôt par projection sur des surfaces de substratum qui ne sont ni tout à fait cylindriques, ni continues.

L'invention est particulièrement appropriée pour l'application de revêtements sur des grandes et petites surfaces limitées par leurs bords, ou sur des surfaces courtes dans lesquelles un seul trajet, comme un élément d'hélice, ne peut pas être utilisé.

La meilleure explication que l'on peut donner de l'invention c'est quand celle-ci est appliquée à une feuille ou à une plaque métallique plane, telle qu'une tôle ou une feuille d'acier de forme carrée ou rectangulaire qui doit être revêtue en continu d'un autre matériau métallique ou non métallique.

Il importe peu évidemment de savoir si le substratum se déplace uniformément en face de la ou les têtes de projection transversales, ou si le substratum reste stationnaire tandis que le mécanisme transversal est lui-même monté sur un chariot ou un véhicule se déplaçant sur le substratum suivant un mouvement uniforme de translation.

D'après ce qui est bien connu dans l'état de la technique et qui est représenté aux figures 1 et 2, une ou plusieurs têtes de projections 20 montées sur un support mobile 21 peuvent

73502

se déplacer en avant et en arrière le long d'un trajet 22 aménagé sur le portique 23 de l'installation de projection au-dessus d'un substratum 24, qui est ici une tôle d'acier, se déplaçant dans le sens de la flèche 25. Le déplacement le long du trajet 22 donnera lieu, comme s'il s'agissait d'une peinture à l'aide d'une brosse, du recouvrement complet de cette partie de la tôle qui quitte le portique 23 en se déplaçant vers l'extrémité de sortie du transporteur sur lequel la tôle est transportée. Les traces des trajets des têtes de projections par rapport au substratum 24 sont représentées par les lignes en zig-zag 26 figurant à la figure 2. Ceci est représenté dans le brevet américain n° 3.019.327 de Engel, accordé le 30 janvier 1962. Il apparaît de suite que le simple dispositif des figures 1 et 2 ne peut pas satisfaire aux exigences de la présente invention du fait que :

1. Lorsque le mouvement transversal s'inverse en A, les projections reviennent recouvrir des régions qui viennent d'être soumises aux opérations de projections et n'ont donc pas eu le temps de se refroidir. Les nouveaux jets de projection recouvrent des zones de moins en moins chaudes au fur et à mesure que les jets se rapprochent du point B, où le métal est froid. Les différences de préchauffage sont dans ces conditions aussi pire que possible.
2. Près de A, les projections de retour recouvrent pratiquement un pour cent de la passe de projection précédente, puis s'en séparent graduellement en avançant vers B où le recouvrement de la passe précédente est au maximum. Une épaisseur uniforme de dépôt de projection ne peut donc être obtenue.
3. Si des têtes multiples sont portées par un seul support en vue d'effectuer des opérations complexes de projections et dans lesquelles un premier revêtement est suivi d'un revêtement final,

lors des jets de retour au lieu de le faire suivre suivant l'in-  
 vention présente; le mouvement linéaire alternatif de la figure 1  
 est remplacé par un mouvement ~~ABCD~~ trapézoïdal, comme repré-  
 senté à la figure 3, aux fins duquel une chaîne sans fin 27 à la-  
 quelle est attaché un support mobile 21 muni des têtes de projec-  
 tions 20 parcourt les sections AB, m, CD et n.

La chaîne 27 peut être commodément commandée par un  
 arbre 28 portant une roue dentée de commande 30 qui agit sur  
 la boucle DnA du transporteur, la chaîne étant fermement tendue  
 à tout moment et l'angle qu'elle fait par rapport au mouvement  
 du substratum 24 étant déterminé par une roue dentée libre 31  
 montée sur l'arbre 32 et par une roue dentée libre 33 montée sur l'  
 l'arbre 34, les roues dentées libres agissant sur la boucle SmC  
 qui est plus grande que la boucle DnA.

Chaque révolution complète de la chaîne 27 correspond  
 à un cycle complètement opératoire de projections.

Le matériau de base ou le substratum 24 est entraîné  
 suivant le sens de la flèche 25 par un transporteur 36 re-  
 présenté à la figure 2. Le transporteur 36 et la chaîne 27 sont  
 commandés indépendamment l'un de l'autre par des commandes à vi-  
 tesses variables de toute conception connue (non représentée).  
 Il est bien entendu que la position du substratum peut être hori-  
 zontale, verticale ou toute forme approximative à l'opération de  
 projection, la position horizontale représentée n'étant choisie  
 que pour des raisons de commodité.

Comme représenté aux figures 3, 6 et 8, la chaîne 27  
 se déplace suivant les flèches 37, soit dans le sens des aiguilles  
 d'une montre, tandis que suivant les figures 4, 5 et 9, le substrat-  
 um se déplace vers la gauche suivant la flèche 25. La partie AB  
 du trajet du support 21 est rectiligne et inclinée vers l'avant



par rapport du mouvement de translation du substratum, suivant un angle  $\alpha$  comme représenté à la figure 3, par rapport à la perpendiculaire à la direction d'avancement du substratum. Le rapport de la vitesse de translation  $\underline{a}$  du transporteur à la vitesse généralement transversale  $\underline{S}$  de la chaîne 27 peut ainsi s'exprimer comme suit :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\underline{a}}{\underline{S}}$$

La figure 4 montre que le dépôt de projections AB sur le substratum 24 est rectiligne et perpendiculaire à la direction du mouvement du substratum. Semblablement la section inverse CD de la chaîne est inclinée dans le sens du déplacement vers l'avant du substratum, d'un angle égal  $\alpha$  en sens opposé comme représenté à la figure 3, le support mobile 21 faisant approximativement un demi-tour avant d'emprunter le trajet de retour. Le dépôt de projection CD est relativement éloigné du dépôt de projections AB d'une distance correspondant à plusieurs fois l'écart  $e$  séparant une passe de projection de la suivante après un cycle et dans le cas particulier représenté à la figure 4 cette distance correspond à trois fois et demi l'écart  $e$ , de sorte que le substratum est relativement froid le long de la passe CD de projections de retour, malgré le fait que de la chaleur ait été transmise au substratum durant la première passe de projections.

Comme représenté au cycle suivant du déplacement de la chaîne, les moyens de projections 20 traverse la passe de projection A'S' qui est distante d'un écart  $e$  derrière la passe de projections AB, mais après qu'un intervalle de temps nécessaire au refroidissement soit intervenu.

Etant donné que la passe de projections A'B' se déplace dans le même sens et à la même vitesse que la passe de projec-



tions AB, et que le laps de temps de refroidissement en tous les points de AB était de même durée, le préchauffage du substratum sera constant tout le long de la passe suivante A'B', si le dépôt de celle-ci est adjacent à la passe AB. De même pour la passe  
 5 de retour C'D', le préchauffage est aussi constant le long de C'D'.

On n'est pas tenu de recouvrir la passe de projections AB avec la passe A'B' ou bien la passe CD avec la passe C'D', car une autre passe dont la ligne de trajet passe entre les deux, se-  
 10 rait déposée plus tard. L'écart peut donc être différent de la largeur du dépôt sur le substratum.

Si la distance BC, à la figure 4, est exprimée comme suit :

$$BC = Ne + \frac{e}{2}$$

15 dans laquelle N est le nombre de cycles intervenant entre AB et CD (dans la figure 4 :  $N = 3$ ), et e l'écart entre une passe et la suivante après un cycle de rotation de la chaîne, il sera évident que la dernière passe sera située exactement sur la ligne médiane de l'espace compris entre les passes CD et C'D', comme  
 20 représenté aux figures 4 et 9.

On peut voir à la figure 9 que le dépôt  $A^{n+1}B^{n+1}$  au centre est le plus épais, et que ceux qui se trouvent à sa droite et à sa gauche sont amincis au sommet. Etant donné que la passe  $A^{n+1}B^{n+1}$  est déposée dans un sens opposé à celui des passes  
 25 adjacentes, il est nécessaire que N soit assez grand pour que le substratum soit complètement refroidi ou soit suffisamment refroidi après N cycles de manière à satisfaire à la condition de constance du préchauffage du substratum. La valeur N à la figure 4 est 3, mais ceci n'est simplement qu'un exemple. L'opérateur  
 30 sera guidé par les considérations suivantes :

1. Les sections AB et CD sont déterminées par les guides 38 des figures 7 et 8 dans lesquels sont engagés judicieusement des galets 40, 41 et 42 parfaitement adaptés au couple chaîne-support et agissent sur les sections AB et CD. Les angles formés par les guides 38 détermineront les angles  $\alpha$  et les positions des guides définiront les distances BC et DA de la figure 3. Pour différentes largeurs de substratum, différentes longueurs de guides 38 seront utilisées.

2. Les positions des roues dentées 31 et 33 doivent être restituées chaque fois qu'un changement de largeur du substratum ou de dimension des angles  $\alpha$  a lieu, ce qui est parfaitement réalisable et bien connu en technique de montage de paliers de pignons libres sur parties d'attache réglable.

3. Chaque fois qu'un changement de largeur du substratum ou des angles  $\alpha$  a lieu, la longueur de la chaîne 27 devra changer. En conséquence, si on utilise une chaîne à rouleaux de type conventionnel, il sera préférable d'utiliser des maillons reliés entre eux par articulation et qui peuvent être rapidement enlevés ou remplacés, plutôt que des maillons rivetés mâles qui exigent des forces de pression pour allonger ou raccourcir la chaîne.

Il est naturel que pour des raisons d'économie en matériau de revêtement gaz et d'énergie électrique, ces agents ne soient pas utilisés lorsque le couple chaîne-support 21 atteint les points B et D, les têtes de soudage seront donc desamorcées en ces points et réamorcées quand le couple chaîne-support atteindra les points A et C. Cela peut être aisément réalisé au moyen de limiteurs bien connus en technique, qui pour les gaz sont des valves admettant ou coupant celui-ci, et pour le courant électrique des interrupteurs admettant ou coupant

le courant.

Il est évident que si le couple chaîne-support est muni de têtes de projections multiples, les projections de la première tête sont toujours en avance. Par suite, si le couple chaîne-support est pourvu de deux ou plusieurs têtes, elles  
5 avancent toujours dans le même ordre. Cependant comme il y a répétition d'une demi-rotation à chaque boucle, les torsions des câbles et de la gaine qui, comme représenté à la figure 3, suivent normalement le trajet 39 depuis 40 au centre du portique 23 jusqu'à la tête de projections 20, s'accumuleront.  
10

Deux variantes de mécanismes destinés à la compensation de cette accumulation des torsions sont décrites ci-après :

La figure 5 représente une plate-forme ou une table tournante 41 suspendue par pivotement au portique 23 et pouvant  
15 tourner à l'aide d'un axe 42 qui porte des bagues collectrices 43 engagées avec des balais électriques 44. Elle est munie également de mécanismes indépendants 45 tels que bonbonnes de gaz, recycleurs d'eau de refroidissement et autres qui sont montés sur la plate-forme 41 et tournent avec elle. La plate-forme n'est  
20 pas commandée, mais libre, et tourne sous l'effet des forces de torsion des connexions de sorte qu'elle tourne une fois par cycle de la chaîne. La seule exigence extérieure qui doit satisfaire aux connexions consiste en la transmission de l'énergie électrique aux bagues 43 par les balais 44 comme décrit.

25 Dans certains cas, il peut être approprié de monter chaque tête 20 sur le chariot 21 par pivotement sur un arbre 46 pourvu d'un pignon 47, comme représenté aux figures 6 et 7. Le mouvement de pivotement peut être bloqué en tout temps, sauf durant la boucle de retour BmC, soit en donnant au palier suffisamment de résistance de frottement sur l'arbre, de telle sorte  
30

que le pivotement ne pourra avoir lieu que sous une force substantielle, soit en utilisant des moyens positifs de blocage. En un point approprié le long du trajet, opposé par exemple à la section de la chaîne B=C, une crémaillère est prévue, comme représenté aux figures 6 et 8. La crémaillère 45 et le pignon 47 ont la même longueur développée. Lorsque le pignon rencontre la crémaillère, il fera tourner les têtes de projections d'un tour détordant ainsi les connexions, telles que les câbles et la gaine. Comme ce mouvement de détorsion a lieu quand les têtes de projections sont au-delà du bord du substratum, et qu'à cet endroit les têtes de projections ne fonctionnent pas, ce mouvement de détorsion par conséquent ne donnera lieu à aucun dépôt de matériau de projections sur la chaîne.

Pour que l'épaisseur du revêtement soit la plus uniforme possible, la préférence sera donnée aux têtes de projections donnant lieu à des dépôts d'épaisseurs de type triangulaire, comme représenté en CD et C'D' à la figure 9. De plus, la passe adjacente  $A^{n+1}B^{n+1}$  remplira l'espace entre ceux-ci en amenant le niveau de dépôt à une épaisseur uniforme.

Les données d'étude basées sur la figure 3 peuvent être exprimées comme suit :

$$BC = DA + 2W \tan \frac{\alpha}{2} = DA + 2W \frac{\alpha}{2} \quad (1)$$

où W est la largeur du substratum.

$$BC = (N + 0,5) e = BnC \frac{e}{2} \quad (2)$$

$$DA = (N - 0,5) e = DnA \frac{e}{2} \quad (3)$$

L'équation (1) exprime simplement que BC est plus long que DA de deux accroissements représentant chacun un déplacement d'avancement du substratum durant le temps nécessaire pour le chariot 21 pour traverser la largeur W du substratum.

L'équation (2) exprime que la distance BC de la

70000

chaîne 27 est égale à la distance BC qui est égale à  $M_e + \frac{e}{2}$  de substratum, moins le déplacement du substratum durant le temps nécessaire au chariot 21 pour aller de B à C autour de la boucle BmC.

5 L'équation (3) exprime que la distance DA de la chaîne 27 est égale à la distance DA' du substratum (égale à  $\frac{e}{2} + (N - 1) e$ ) plus le déplacement du substratum durant le temps nécessaire par le chariot 21 pour aller de D à A' autour de la boucle DnA.

10 Les expressions a, s et S ont été définies précédemment.

En admettant que les valeurs de W, e,  $\frac{e}{S}$ , DnA et N dépendent des paramètres du processus de projections et des dimensions de l'ouvrage, DA peut être déterminée par l'équation (3), alors BC peut être trouvé par l'équation (1) et BmC peut être déterminée par l'équation (2)

Un exemple ci-après :

20 W = 11 pieds  
e = 0,33 pieds  
s = 1 pied/minute  
S = 80 pieds/minute  
DnA = 2 pieds  
N = 3

et la solution des différentes opérations :

25 DA = 0,850 pieds  
BC = 1,125 pieds  
BmC = 2,8 pieds  
(1 pied = 0,3048 m.)

30 Un exemple préféré de réalisation de l'invention est celui qui est représenté aux figures 7 et 8. Il est bien entendu

que des moyens de guidage appropriés peuvent être prévus au couple chaîne-support de sorte qu'ils passent autour des boucles imposées par les roues dentées. Cela n'a pas été représenté, mais peut l'être en courbant les guides de la figure 7.

5 Dans une autre forme de réalisation, on utilise pas de transporteur 36 qui déplace le substratum. Dans celle-ci le portique 23 est monté sur des roues au pied des deux colonnes et est mu à vitesse constante mais réglable par rapport au substratum à présent stationnaire.

10 Une construction de ce genre est représentée schématiquement à la figure 10 dans laquelle le portique 23 se déplace sur des rails en forme de chenal au moyen de galets 56 adaptés aux trolleys 57. Des galets opposés à chaque côté sont interconnectés par un arbre 58, commandés par un moteur 60 attaché  
15 à un bras 61 monté sur le portique 23. Le portique se déplace donc par rapport au substratum 24 qui dans ce cas est placé sur un support 62. Afin de transporter avec le portique le mécanisme de manipulation et de support des organes de projections, des bras 63 auxquels sont adaptées les roues dentées 30, 31 et 33, supportent les guides 38, étant bien entendu que la roue dentée de  
20 commande 30 est commandée par un moteur et un réducteur 64 montés sur le bras 65. Il est donc évident que le substratum est stationnaire et le portique se déplace dans le sens de la flèche 66 par rapport au substratum, tandis que les opérations de la tête  
25 de projections 20 sont identiques à celles décrites à la figure 8.

Afin de simplifier l'illustration, les têtes de projections 20, représentées suivent un trajet qui coïncide avec le trajet de la chaîne 27. Dans un dispositif particulier il peut être désirable de faire suivre à la chaîne et aux têtes de pro-  
30 jections (comme à la figure 7 par exemple) un trajet légèrement

décalé. En pareil cas, les éléments d'estimation du projet devraient être basés sur le trajet des têtes de projections et la chaîne suivra alors un trajet parallèle au trajet des têtes de projections.

5 Pour la commodité de la description des opérations, on peut admettre que les deux côtés du substratum seront désignés par A et B, et le substratum se déplacera en translation tandis que le point d'application du jet s'y déplace d'une façon générale sur celui-ci, comme décrit précédemment.

10 Il est évident que si la surface du substratum à revêtir n'est pas plate, il peut, dans certains cas, être nécessaire de déplacer les têtes de projections en avant et en arrière du substratum durant leur mouvement transversal, indépendamment du mouvement de celui-ci.

#### 15 R E V E N D I C A T I O N S

1./ Procédé de projections à chaud de matériau sur un substratum dont la surface n'est ni toute à fait cylindrique ni continue, et présentant deux côtés opposés A et B, comportant du matériau à projeter sur le substratum, le déplacement relatif  
20 du substratum en un mouvement de translation par rapport au point d'application du jet, le déplacement du point d'application du jet relativement au substratum dans la direction généralement transversale par rapport au substratum et à la direction du mouvement relatif de translation, en allant du côté A vers le côté  
25 au cours duquel une première passe de projections est déposée, déplacement suivant du point d'application du jet le long du côté du substratum et en arrière par rapport à la direction du mouvement relatif du substratum sur une longueur de plus d'une passe de projections et ensuite le déplacement du point d'application  
30 du jet sur le substratum de façon généralement transversale par



rapport au substratum et à la direction du mouvement de translation en allant du côté A au côté B au cours duquel une seconde passe de projections est déposée sur le substratum ; le déplacement suivant du point d'application du jet longitudinalement au côté du substratum et en avant par rapport à la direction du mouvement du substratum, juste en un point en arrière de la première passe de projections, complétant ainsi un premier cycle opératoire, ensuite le commencement d'un second cycle opératoire par le déplacement du point d'application du jet sur le substratum de façon généralement transversale par rapport au substratum en allant du côté A au côté B au cours duquel une troisième passe de projection est déposée à distance derrière la première passe de projections, le déplacement suivant du point d'application longitudinalement au côté du substratum et en arrière par rapport à la direction du mouvement du substratum juste en un point en arrière de la seconde passe de projections, puis le déplacement du point d'application du jet sur le substratum de façon généralement transversale par rapport au substratum en allant du côté B au côté A au cours duquel une quatrième passe de projections est déposée derrière la seconde passe de projections, complétant ainsi le second cycle opératoire, et ainsi de suite de cycle à cycle sans interruptions pour poursuivre les opérations.

2./ Procédé selon la revendication 1 dans lequel la distance comprise entre la première et la seconde passes est au moins de trois espaces.

3./ Procédé suivant revendication 1 dans lequel la vitesse du mouvement de translation du substratum, la vitesse du mouvement du point d'application du jet et les angles des trajets du mouvement transversal du point d'application du jet par rapport à la perpendiculaire à la distance du mouvement de translation du

substratum sont en rapport entre eux de telle sorte que tous les dépôts de projections sont perpendiculaires à la direction du mouvement de translation.

4./ Procédé suivant revendication 3 dans lequel tous les dépôts de projections sont parallèles et équidistants.

5./ Procédé suivant revendication 1 qui comporte au cours de l'opération de projections sur le substratum, le long des dits trajets, le mouvement des points d'application du jet en cycles ininterrompus successifs.

6./ Procédé suivant revendication 1 dans lequel la première passe de projections d'un cycle est déposée entre la seconde passe d'un cycle précédent et la seconde passe du cycle suivant le dit cycle précédent.

7./ Procédé suivant revendication 1 comprenant le déplacement des points d'application des jets en une série de trajets trapézoïdaux.

8./ Mécanisme utilisé pour l'application de projections chaudes sur un substratum dont une surface n'est ni tout à fait cylindrique, ni continue, et présentant des côtés opposés A et B, comprenant des moyens d'avancement du substratum sur un trajet de translation, des moyens de projections en vue de déposer un revêtement sur le substratum, et des moyens de déplacement des moyens de projections et du point d'application du jet sur le substratum de façon généralement transversale au substratum et dans un mouvement linéaire allant du côté A au côté B, au cours duquel une première passe de projections est déposée, puis à l'arrière par rapport au sens du mouvement du substratum allant du côté B au côté A au cours duquel une seconde passe de projections est déposée puis vers l'avant par rapport au sens du mouvement du substratum juste en un point à l'arrière de la première passe de projections, puis de façon généralement transversale au substratum allant du

735000

côté A au côté B au cours duquel une troisième passe juste à l'arrière de la première passe de projections est déposée, puis vers l'arrière par rapport au sens du mouvement du substratum en un point juste en arrière de la seconde passe de projections, puis de façon généralement transversale au substratum allant du côté B au côté A au cours duquel une quatrième passe de projections juste à l'arrière de la seconde passe est déposée et ainsi de suite.

9./ Mécanisme suivant revendication 8 dans lequel la vitesse du mouvement de translation du substratum, la vitesse du mouvement transversal des moyens de projections, et les angles des trajets du déplacement transversal du point d'application du jet par rapport à la perpendiculaire à la direction du mouvement de translation du substratum sont mis en rapport entre eux afin que tous les dépôts de projections soient perpendiculaires à la direction du mouvement de translation.

10./ Mécanisme suivant revendication 9 dans lequel tous les dépôts de projections sont parallèles et équidistants.

11./ Mécanisme suivant revendication 9 dans lequel les moyens de projections comprennent plusieurs têtes de projections pour effectuer des opérations successives de projections sur le substratum.

12./ Mécanisme suivant revendication 9 dans lequel la première passe d'un cycle est déposée de manière à recouvrir les deux secondes passes précédemment déposées et adjacentes des cycles précédents, afin de rendre uniforme l'épaisseur des dépôts.

13./ Mécanisme suivant revendication 9 dans lequel les moyens de déplacement des moyens de projections suivant un trajet trapézoïdal.

14./ Mécanisme suivant revendication 9 dans lequel les moyens de déplacement des moyens de projections comprennent des



75002

moyens constitués par une chaîne et des roues dentées dans lesquels la chaîne suit un trajet trapézoïdal, tandis que les roues dentées sont réglables pour fixer le nombre de cycles avant que le recouvrement des projections ait lieu.

5 15./ Mécanisme suivant revendication 9 dans lequel les moyens de déplacement des moyens de projections comprennent des moyens constitués de chaîne et roues dentées, les moyens de projections étant montés sur chaîne, les connexions d'alimentation des projections comprenant des liaisons électriques, une plate-  
10 forme adjacente au trajet de la chaîne, les connexions étant fixées à la plate-forme, des supports de rotation de la plate-forme permettant de faire tourner celle-ci pour compenser la torsion des connexions, ainsi que des moyens comportant un balai électrique et des bagues collectrices mis en position de fonction-  
15 nement en vue d'alimenter en courant électrique les connexions électriques de la plate-forme, malgré la rotation de la plate-forme.

16./ Mécanisme suivant revendication 9 dans lequel les moyens de déplacement des moyens de projections comprennent des moyens comportant chaîne et roues dentées, un dispositif de pivotement des moyens de projections sur la chaîne des connexions partant d'un point écarté des moyens de projections et des moyens de rotation des moyens de projections par rapport à la chaîne au-  
20 fins de corriger la tendance des connexions à se tordre lorsque la chaîne voyage.

25 17./ Mécanisme utilisé pour l'application de projections chaudes sur un substratum stationnaire, dont la surface n'est ni tout à fait cylindrique, ni continue et présentant des côtés opposés A et B, des moyens de projection en vue de déposer un revêtement sur le substratum des moyens de déplacement des  
30 moyens de projections de façon généralement transversale au

73003

substratum et suivant un mouvement linéaire allant du côté  
A au côté B au cours duquel une première passe est déposée,  
ensuite vers l'avant par rapport au sens du mouvement de  
translation des moyens de projections sur une largeur de plus  
5 d'une passe de projections, ensuite d'une façon généralement  
transversale au substratum allant du côté B au côté A au cours  
duquel une seconde passe de projections est déposée, ensuite  
vers l'arrière par rapport au sens du mouvement de transla-  
tion des moyens de projections jusqu'à un point juste avant la  
10 première passe de projections, puis d'une façon généralement  
transversale au substratum allant du côté A au côté B au cours  
duquel une troisième passe de projections est déposée juste avant  
la première passe de projections, ensuite vers l'avant par rap-  
port au sens du mouvement de translation des moyens de projections  
15 jusqu'en un point juste avant la seconde passe de projections,  
ensuite d'une façon généralement transversale au substratum  
allant du côté B au côté A au cours duquel une quatrième passe  
est déposée juste avant la seconde passe de projections et des  
moyens pour déplacer le mécanisme entier suivant un mouvement  
20 de translation par rapport au substratum.

18./ Mécanisme suivant revendication 17 dans lequel  
la vitesse du mouvement de translation de tout le mécanisme par  
rapport au substratum, la vitesse du mouvement transversal des  
moyens de projections et les angles du trajet du mouvement trans-  
25 versal du point d'application du jet par rapport à la perpendicu-  
laire à la direction du mouvement de translation des moyens de  
projections, sont mis en rapport entre eux de telle sorte que tous  
les dépôts de projections soient perpendiculaires au mouvement  
de translation des moyens de projections.

735092

Fig. 2.

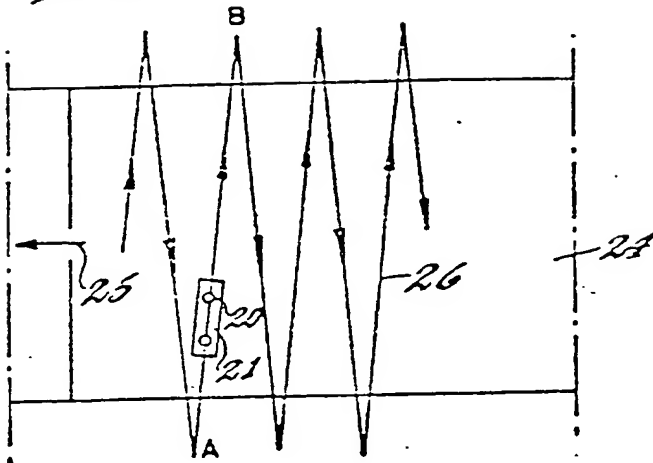


Fig. 1.

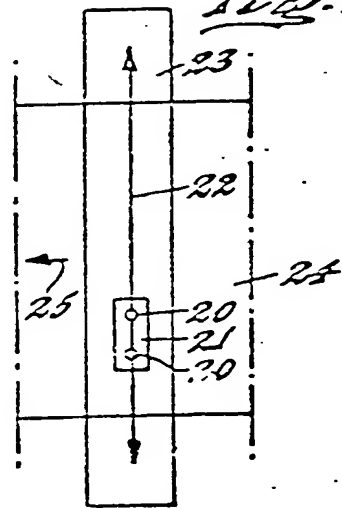


Fig. 4.

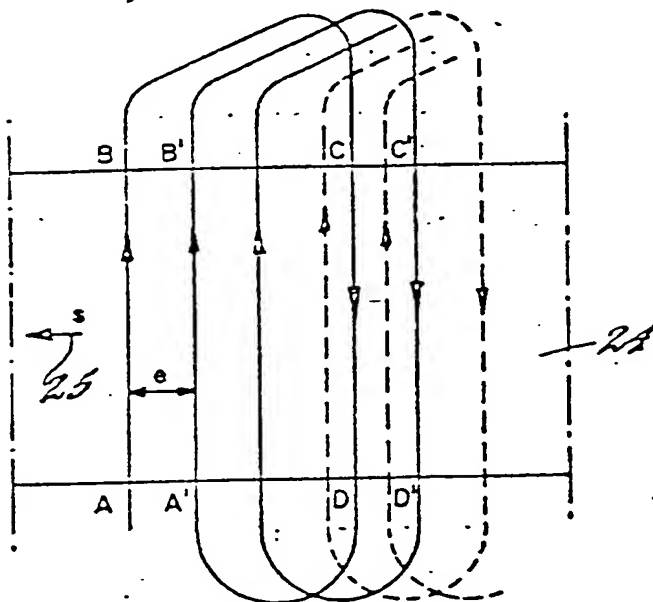
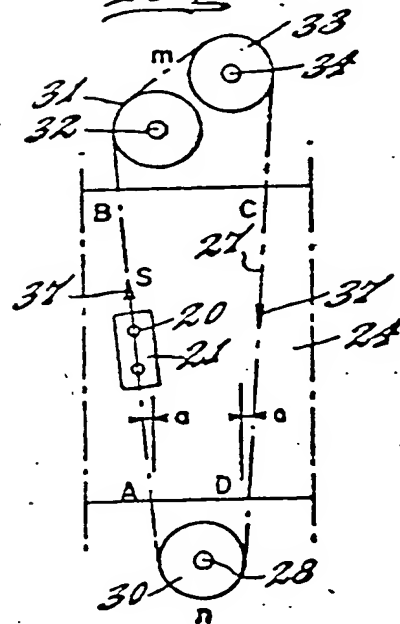


Fig. 3.



BAD ORIGINAL

25/6/89  
A

735092

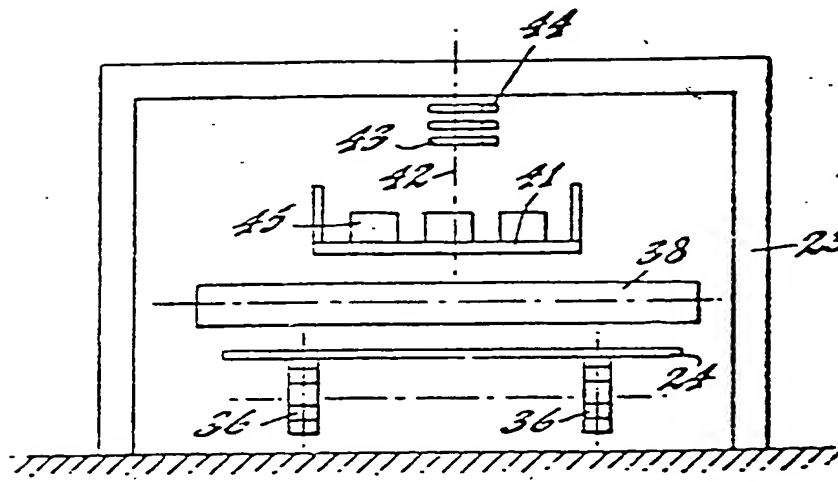


Fig. 5.

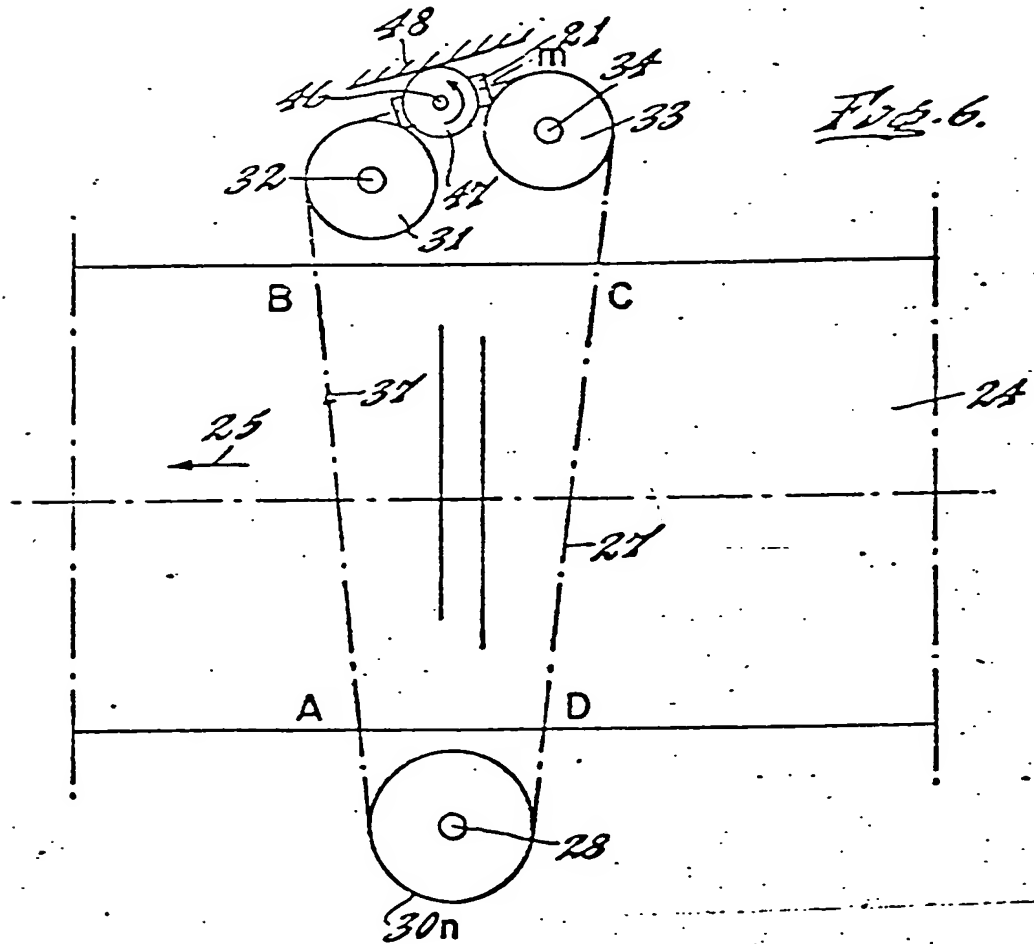


Fig. 6.

BAD ORIGINAL

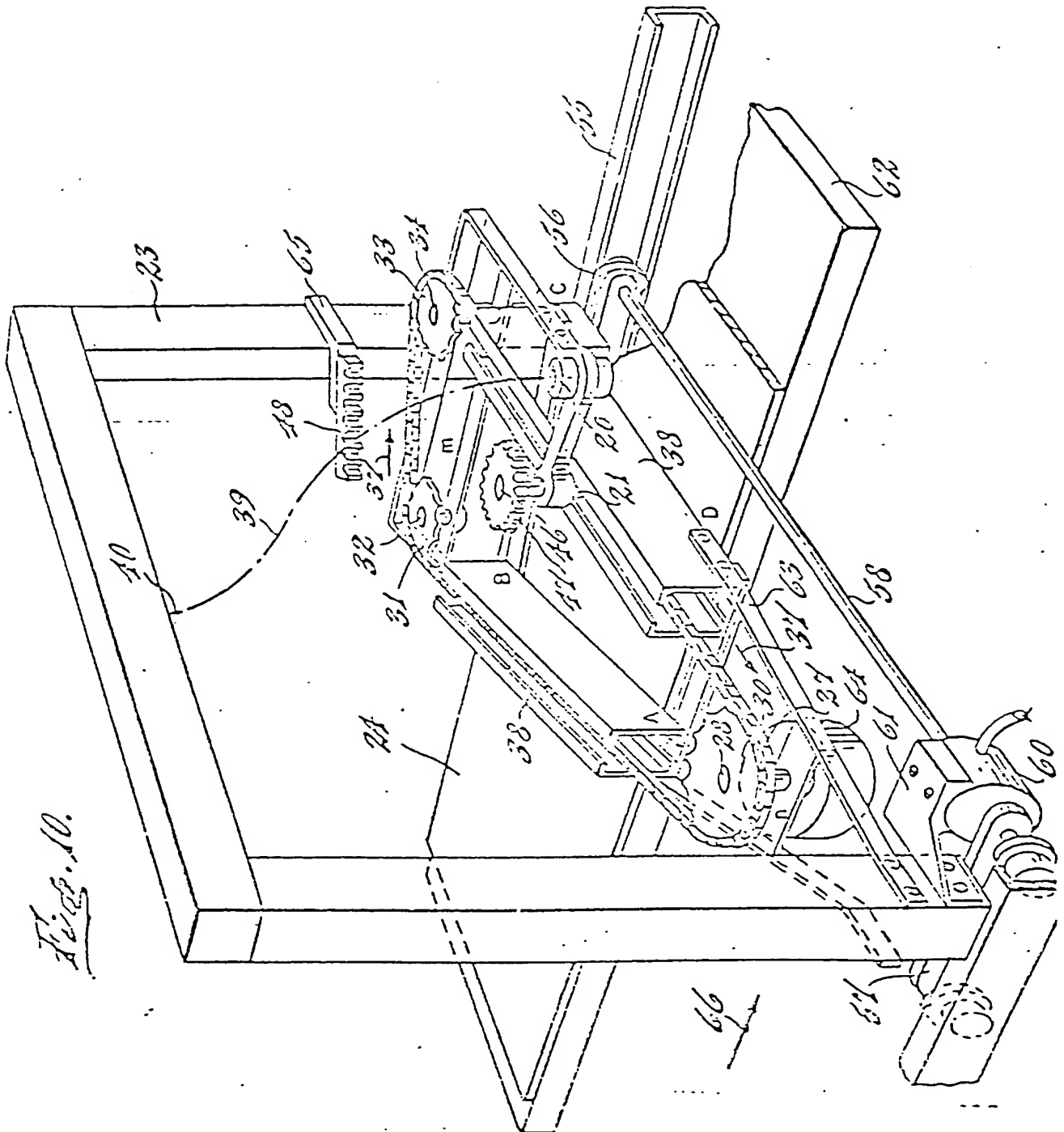
25/1/69







735092



BAD ORIGINAL

25/4/19

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**